SVEA

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN BROTES DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL CAUSADOS POR ASPERGILLUS.

1. INTRODUCCIÓN

Descripción del agente causal

Se conocen unas 900 especies de *Aspergillus*, clasificados en 18 grupos, de los que sólo 12 se relacionan con enfermedad humana: *Aspergillus fumigatus* (85%), *A. flavus (5-10%), A. niger (2-3%), A. terreus (2-3%), A. versicolor, A. nidulans, A. glaucus, A. clavatus, A. cervinus, A. candidus, A. flavipes y A. ustus.*

Estos hongos son un ejemplo de lo que denominamos "patógeno oportunista" puesto que suelen afectar a pacientes con mecanismos de defensa comprometidos. Entre sus factores de patogenicidad se encuentran:

- El pequeño tamaño de sus esporas que permite que sean aspiradas y que puedan causar infección en el pulmón y en los senos paranasales.
- Su capacidad de crecer a 37º C, lo que les hace idóneos para afectar al ser humano.
- Su capacidad de adherencia a superficies epiteliales y posiblemente endoteliales y su gran tendencia a invadir los vasos sanguíneos.
- La producción de un gran número de productos extracelulares tóxicos para las células de los mamíferos (elastasa, restrictocina, fumigatoxina, etc.).

Reservorio y fuentes de infección

Los *Aspergillus* poseen una gran ubicuidad. Las bodegas, los sótanos, las cuevas, los gallineros, las macetas y las plantas, especialmente las de marihuana, las especies como la pimienta, los escrementos de las aves y las maderas húmedas son fuentes clásicas de *Aspergillus.* El análisis del medio ambiente hospitalario pone de manifiesto que la presencia de *Aspergillus* es extremadamente variable y que en ocasiones las esporas pueden persistir durante meses. El aislamiento de la misma especie en el medio y en el paciente es altamente sugestivo de infección hospitalaria.

En el medio hospitalario las esporas pueden proceder:

- De la realización de actividades de construcción en o cerca del hospital, ya que durante las obras se ponen al descubierto reservorios del hongo, produciéndose elevadas concentraciones de esporas en el aire que fácilmente se difunden por el medio ambiente, más en primavera y verano.

- De los reservorios:

  - Sistemas de ventilación contaminados por polvo.
  - Humedades en: paredes, maderas, etc.
  - Plantas o flores.
  - Conductos de aire contaminados con excrementos de pájaros.

Mecanismo de transmisión

El principal mecanismo de transmisión es por vía aérea mediante la inhalación de las esporas. Estudios ambientales indican que el hombre puede inhalar diariamente cientos de esporas de *Aspergillus*, que son fácilmente eliminadas por el sistema inmune, pero que pueden ocasionar Aspergilosis Invasiva Nosocomial (AIN) en los pacientes inmunodeprimidos. Por esta razón la localización será fundamentalmente pulmonar, diseminándose por vía hematógena aun cuando pueden existir otras vías (contacto cutáneo-mucosa, a través de herida quirúrgica, hematógena directa, etc.).

Se ha descrito incluso la transmisión a partir de órganos transplantados desde un donante infectado subclínicamente.

Factores de riesgo:

A. Del paciente

El factor de riesgo más importante para el desarrollo de AIN es la intensidad (<100 PMN/mm^{-3}) y la duración (>14 días) de la neutropenia. Otros factores de riesgo son la quimioterapia de inducción en los pacientes con leucemia aguda; la enfermedad injerto contra huésped (EICH) en los receptores de progenitores de células hematopoyéticas; los bolos de esteroides y el tratamiento del rechazo con OKT3 en los receptores de trasplante de órgano sólido y; la insuficiencia renal y la disfunción del injerto en el trasplante hepático.

La clasificación de los pacientes según la intensidad del riesgo para el desarrollo de AIN será:

1. **Pacientes de alto riesgo:**

- Receptores de trasplante alogénico de progenitores de células hematopoyéticas durante la fase de aplasia postrasplante hasta el prendimiento, que habitualmente se extiende desde el día 0 hasta la 2-4ª semana postrasplante.
- Pacientes con cualquier patología que desarrollan neutropenia profunda (<100 neutrófilos durante más de 7 días) o neutropenia prolongada (<1.000 neutrófilos durante más de 14 días). Esta circunstancia puede ocurrir tras la quimioterapia intensiva para el tratamiento de la leucemia y más rara vez del linfoma.

2. **Pacientes de riesgo intermedio:**

- Receptores de trasplante autólogo de progenitores hematopoyéticos durante la fase de aplasia medular.
- Pacientes con leucemia o linfomas que reciben quimioterapia intensiva durante la fase de neutropenia.
- Receptores de trasplante de órgano sólido durante la intervención y en las 2 semanas que siguen al tratamiento del rechazo con bolos de esteroides y/o con OKT3.
- Pacientes con infección por el virus de la inmunodeficiencia humana muy avanzada, con menos de 50 CD4/mm^3 si están en tratamiento con esteroides y/o presentan neutropenia.
- Pacientes con implantación de prótesis cardíacas, neuroquirúrgicas y ortopédicas, el riesgo dura mientras la herida quirúrgica está abierta.

B. Ambientales

La investigación del nivel de contaminación ambiental en el hospital demuestra la presencia permanente de conidios de *A.fumigatus* en bajas concentraciones (<50 conidios/m^3) en áreas convencionales, mientras que el aislamiento de *A.fumigatus* es inusual en las habitaciones con flujo laminar. La utilidad de la determinación de la contaminación ambiental en la prevención de la AIN no está establecida, porque no se sabe cual es la concentración de conidios por encima de la cual aumenta el riesgo de AIN.

Áreas de riesgo: (Clasificación de las áreas de hospitalización según el riesgo de desarrollo de AIN)

a. Áreas de alto riesgo. Son las áreas en las que están hospitalizados los pacientes de alto riesgo, definidos previamente.

b. Áreas de riesgo intermedio. Son las áreas en las que están hospitalizados o son atendidos los pacientes de riesgo intermedio definidos previamente, incluidos los pacientes de riesgo quirúrgico. Entre estas áreas se encuentran los quirófanos en los que se realice cirugía con implantación de prótesis cardíacas, neuroquirúrgicas y traumatológicas y, los quirófanos en los que se realicen trasplantes de órgano sólido, principalmente de pulmón y hepático.

c. Áreas de riesgo bajo. Las constituyen el resto de las instalaciones hospitalarias.

2. DIAGNÓSTICO

Microbiológico

Aspergillus crece bien en casi todos los medios de cultivo, tanto para bacterias como para hongos, aunque el más utilizado es el medio Sabouraud Cloranfenicol. La temperatura óptima de crecimiento es de 37º C pudiendo ser visibles los micelios a las 48 horas de incubación. La visualización directa se realiza con KOH, con o sin blanco de calcoflúor.

Las pruebas inmunológicas de detección de anticuerpos no suelen ser muy útiles en el diagnóstico de aspergilosis invasiva, debido a la inmunodepresión de los individuos a riesgo. En estos casos se recomienda la realización de alguna técnica de detección de antígenos en sangre, las cuales poseen una sensibilidad aceptable (alrededor del 70% en técnicas de aglutinación con látex) y la suficiente rapidez como para servir de orientación al clínico en una enfermedad de evolución tan rápida como funesta si no se toman medidas. Recientemente se ha desarrollado una PCR de *Aspergillus fumigatus* con elevada sensibilidad y especificidad.

Histopatológico

Las tinciones histológicas más utilizadas son la tinción de metenamina de plata y la de hematoxilina-eosina, aunque esta última no es útil cuando los tejidos están necrosados. La visualización histológica debe ser confirmada con el aislamiento en cultivo, ya que las hifas de *Aspergillus* son indistinguibles de las de *Pseudallescheria boydii o Fusarium spp.*

Clínico

El diagnóstico clínico de aspergilosis invasiva es muy difícil, especialmente en sus primeros estadios. El periodo de incubación es muy variable, desde unos días a varias semanas, y en algunos casos (ver más abajo) incluso años. En ocasiones el diagnóstico es tan sólo de presunción y en otras puede ser un hallazgo post-mortem sin sospecha clínica previa.

3. DEFINICIÓN CLÍNICA DE CASO

Basados en los criterios recomendados por el Grupo de Estudio de Micosis del Instituto Americano de Alergias y Enfermedades Infecciosas (NIAID)

Colonización

Sus esporas están presentes en la flora habitual de la cavidad orofaríngea, por eso siempre debe considerarse la posibilidad de contaminación o mera colonización del tejido afectado, aunque el aislamiento de *Aspergillus* en una muestra respiratoria de un paciente inmunodeprimido tiene un elevado valor predictivo positivo. En cualquier caso, puede considerarse colonización el aislamiento de aspergillus en esputo o similar (lavado broncoalveolar o BAL), o bien en exudado de herida quirúrgica, en paciente sin sintomatología ni cambios radiológicos compatibles con aspergilosis**. Es un hallazgo que debe informarse con rapidez al médico responsable.**

Aspergillosis posible

Aislamiento de Aspergillus spp en una muestra respiratoria en pacientes de riesgo con imágenes de neumonía inespecífica sin otra causa que la justifique o presencia de imágenes radiográficas características (signo del halo; cavitación) en pacientes predispuestos sin diagnóstico etiológico

Aspergillosis probable

Es aquella que ocurre en pacientes susceptibles, que presentan manifestaciones clínico-radiológicas. Según el tipo de pacientes, deberán reunirse los siguientes requisitos:

a. Pacientes con trasplante de progenitores de células hematopoyéticas o neoplasia hematológica y neutropenia reciente con al menos uno de los siguientes:

- Lesiones pulmonares en la TC con signo del halo positivo o cavitación
- Nuevas lesiones pulmonares en la radiología con cultivo o citología del esputo o del lavado broncoalveolar positivos para *Aspergillus* spp.

b. Otros pacientes inmunodeprimidos en riesgo de AIN y con nuevos infiltrados pulmonares que presentan:

- Aislamiento de Aspergillus spp en al menos dos esputos o dos broncoaspirados (BAS) o bien
- Aislamiento en cultivo de Aspergillus spp o evidencia de hifas septadas en el estudio histológico del líquido obtenido mediante lavado broncoalveolar (BAL).

<u>Aspergillosis definitiva</u>

a) Evidencia histológica, en autopsia o biopsia, de destrucción o invasión tisular por hifas septadas y ramificadas en ángulo agudo
b) En ausencia de estudio histopatológico, ante el aislamiento de Aspergillus sp. en una muestra de tejido habitualmente estéril, como biopsia transbronquial o punción aspirativa transtorácica, en pacientes con manifestaciones clínico-radiológicas sugestivas de infección.

4. DEFINICIÓN DE BROTE

Un caso de aspergilosis nosocomial definitiva debe considerarse como brote, y por tanto dará lugar a la adopción de las medidas oportunas.
La mayoría de las AIN se presentan como casos aislados, pero se han descrito brotes de adquisición nosocomial relacionados con las obras en el hospital. La epidemiología molecular es imprescindible para el esclarecimiento de estos brotes, ya que solo mediante la comparación genética de los aislamientos clínicos y ambientales es posible la confirmación del origen y la aplicación de las medidas de control específicas. La demostración del origen de un brote de AIN no es fácil, especialmente en áreas de hospitalización no protegidas. Primero porque en ellas el nivel de contaminación ambiental por hongos es elevado, y es difícil encontrar la cepa responsable de la enfermedad entre decenas de cepas y especies diferentes y; en segundo lugar porque la contaminación ambiental por *Aspergillus* es dinámica y con frecuencia transitoria por lo que cuando se diagnostican los casos puede haber desaparecido la contaminación ambiental que los causó.

La clasificación de un caso como comunitario o nosocomial plantea también grandes dificultades, máxime cuando algunas formas quirúrgicas pueden tener periodos de incubación superiores a un año. En las infecciones de presentación respiratoria se adoptó clásicamente el criterio general de considerar como infección comunitaria aquella que presenta sintomatología al ingreso o en las 72 horas siguientes al mismo; si la sintomatología comienza pasado ese periodo se consideraba en principio como nosocomial.
Los criterios utilizados por el John Hopkin´s Hospital consideran aspergilosis de origen nosocomial aquella en la que el paciente lleva hospitalizado una semana o hace menos de dos que fue dado de alta. En cualquier caso es conveniente realizar un estudio epidemiológico completo antes de etiquetar el origen comunitario o nosocomial de un caso (con independencia de que sea definitivo o posible).

5. PREVENCIÓN Y CONTROL.

. Las siguientes medidas para la prevención y control de la AIN se basan en las recomendaciones realizadas por el CDC, la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas y la Sociedad Americana de Sangre y Trasplante de Médula Osea. Entre paréntesis () se expresa la firmeza de la recomendación y el grado de evidencia en el que se fundamenta.

1. Educación del personal sanitario y vigilancia de la infección:

– Educación:

Se recomienda la educación de todos los aspectos sobre la AIN, especialmente los relacionados con los pacientes de riesgo de AIN y, sobre los procedimientos del programa de control de la infección utilizados para reducir su incidencia (IA).

– Vigilancia:

1. Alto índice de sospecha diagnóstica en los pacientes de riesgo de AIN (IB).
2. Vigilancia activa de la existencia de casos de AIN mediante la revisión periódica de los datos de Anatomía Patológica, Microbiología y los estudios necrópsicos (IB).
3. **No se recomienda la realización de rutina de cultivos de muestras clínicas en pacientes de alto riesgo**, ni ambientales en las habitaciones ocupadas por pacientes de alto riesgo (No resuelto).

2. Interrupción de la transmisión de las esporas de *Aspergillus* spp.

Atención especial al diseño arquitectónico en hospitales de nueva creación y a la limpieza y mantenimiento preventivo de las instalaciones en los ya construidos.

– **Unidades con pacientes de alto riesgo de AIN:**

1. La habitación para estos pacientes debe tener la capacidad adecuada para minimizar el recuento ambiental de las esporas de hongos mediante el mantenimiento de: a) aire filtrado a través de filtros de alta eficacia (HEPA); b) flujo de aire dirigido en la habitación; c) sellado de las habitaciones; d) presión positiva en la habitación respecto al pasillo y; e) alta frecuencia de recambio del aire de la habitación (IB).
   a) Los filtros HEPA son los que eliminan el 99,97% de las partículas de 0,3 µm de diámetro. Se pueden instalar centralmente o bien en el lugar de uso (ej.: zona de entrada del aire de la habitación) (IB).
   b) Flujo de aire en la habitación dirigido. Las entradas y salidas de aire se deben colocar de tal forma que el aire entre desde un lateral de la habitación, cruce la cama del paciente y salga por la zona contraria. (IB).
   c) Sellado de la habitación. Se debe asegurar que las ventanas, las puertas, la entrada y salida de aire y del material eléctrico estén selladas de forma que no se produzcan fugas de aire. (IB).
   d) Presión en la habitación. Se debe asegurar que la presión dentro de la habitación está por encima de la que existe en el pasillo, a menos que esté contraindicado por normas clínicas o de control de la infección (IB).
      1) Para mantener una presión positiva en relación con el pasillo hay que suministrar aire a la habitación un 10-20% por encima de la tasa de salida. (IB) o bien mantener una presión diferencial entre la habitación del paciente y el pasillo de >2.5 Pa.
      2) Para aquellos pacientes con riesgo de aspergilosis y con una infección (ej. varicela o tuberculosis) que necesite aislamiento en una habitación con presión negativa en relación al pasillo, se recomienda que la habitación tenga una antesala con una salida independiente. (II).

   e) Nº de recambios de aire. Se recomienda una ventilación que asegure ≥ 12 recambios de aire por hora. (II).

2. El sistema de flujo laminar no ha demostrado beneficio substancial en la supervivencia de los receptores de trasplante de progenitores hematopoyéticos por lo que su uso es opcional [25].
3. Disposición de normas que minimicen la exposición de los pacientes de riesgo de AIN a las fuentes potenciales de hongos filamentosos patógenos como son: la realización de obras, las actividades de limpieza, de forma especial la de alfombras y moquetas; las plantas de interior y los ramos de flores. (IB).
4. No hay recomendación sobre la profilaxis con el biocida 8-quinolato de cobre en los materiales ignífugos (No resuelto).

- **Unidades con pacientes de riesgo intermedio de AIN:**

1. Las medidas de protección ambiental, incluídos los filtros HEPA, descritas en el anterior apartado no han demostrado el beneficio en los pacientes con riesgo intermedio de AIN, incluídos los receptores de trasplante autólogo de progenitores hematopoyéticos, por lo que su uso es opcional.
2. El Ministerio de Sanidad y Consumo recomienda que los quirófanos en los que sean intervenidos pacientes de riesgo intermedio de AIN, utilicen filtros HEPA. Además aconseja que se realice mensualmente cultivos de vigilancia, antes de comenzar la sesión y antes de terminar, considerándo como valores admisibles los siguientes resultados:

   - **Ausencia de hongos: 0 UFC / m^3)**
   - **Ambiente muy limpio: < 10 UFC/ m^3**
   - **Ambiente limpio: 10-100 UFC/ m^3**
   - **Ambiente aceptable: 100-200 UFC/ m^3**

En cualquier caso, debería mantenerse el medio ambiente hospitalario tan libre de esporas de hongos como fuera posible, especialmente en aquellas áreas donde se atiende a pacientes de alto riesgo.

6. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA. MEDIDAS DE ACTUACIÓN RECOMENDADAS.

A. Medidas recomendadas para hospitales sin casos de aspergilosis invasora nosocomial:

1. Colocar a los pacientes de alto riesgo en un ambiente protegido que reúna las condiciones descritas anteriormente. (IB).
2. Inspección rutinaria de los sistemas de ventilación de las áreas con pacientes de alto riesgo, manteniendo el número de recambios de aire adecuado, las diferencias de presión y, eliminando los escapes de aire. Coordinar las reparaciones de los sistemas de ventilación con el traslado de los pacientes a otras zonas con sistemas de ventilación adecuados (IB).
3. Minimizar el tiempo que los pacientes de alto riesgo están fuera de sus habitaciones para procedimientos diagnósticos u otras actividades. Cuando estén fuera de su habitación deben llevar máscaras bien ajustadas capaces de filtrar las esporas de *Aspergillus* spp. (IB).
4. Prevenir la acumulación de polvo mediante la limpieza diaria de las superficies de la habitación con paños húmedos. Limpieza regular de los techos y de las rejillas de salida del aire acondicionado cuando las habitaciones no estén ocupadas por pacientes. Mantener un adecuado aislamiento de las ventanas que evite la entrada de aire externo. (IB).
5. Revisar sistemáticamente y coordinar las estrategias para control de la infección con todo el personal de mantenimiento del hospital incluyendo el relacionado con los suministros y la elaboración y distribución de los alimentos. (IB).
6. Cuando se planean obras, evaluar si los pacientes de riesgo de AIN pueden quedar expuestos a un elevado concentración de esporas en el aire. En tal caso, desarrollar un plan para evitar dicha exposición. (IB).
7. **Durante las obras de construcción o de renovación del hospital:**

   a. Levantar barreras, impermeables a *Aspergillus*, entre los pacientes y las áreas de obras para evitar la entrada de polvo . Sellar los sistemas de ventilación. No debe existir comunicación por los sistemas de ventilación entre la zona de obras y la de hospitalización (IB).
   b. Instalar y mantener una presión negativa en las áreas de obras, en relación con las áreas de hospitalización, siempre que no exista contraindicación para la misma; por ejemplo áreas de pacientes con tuberculosis (II).
   c. Dirigir el tráfico de personas en el área en obras evitando su paso a las zonas con pacientes ingresados, para limitar la apertura y el cierre de las puertas o de otras barreras que pueden causar dispersión de polvo, y entrada de aire contaminado en las zonas de hospitalización (IB).
   d. Limpiar las áreas recién construidas antes de permitir la entrada de pacientes (IB).

8. Eliminar la exposición de los pacientes de riesgo a actividades que pueden causar aerosoles de esporas de *Aspergillus* spp. como aspirar el suelo y las alfombras (IB).

9. Eliminar la exposición de los pacientes con riesgo a una fuente ambiental potencialmente contaminada con hongos patógenos como comida contaminada, plantas de interior o ramos de flores. (II).
10. Impedir que los pájaros tengan acceso a los conductos de entrada de aire del hospital (IB).

B. Medidas a seguir si se produce un caso de aspergilosis invasora nosocomial:

1. **Una vez confirmado** el caso, el médico responsable lo notificará al Servicio de Medicina Preventiva del centro, el cual lo comunicará:
   - A la Dirección Médica.
   - A las Comisiones de infecciones y de Obras del hospital, o a quienes cumplan dicha función.
   - A la Delegación de Salud, para así quedar recogido por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía.
2. Se iniciará la **búsqueda prospectiva** de nuevos casos en pacientes hospitalizados y otra **búsqueda retrospectiva** de datos microbiológicos, anatomopatológicos y de necropsia. (IB). La investigación epidemiológica será realizada por el Servicio de Medicina Preventiva, el cual informará de sus resultados a la Comisión de Infecciones. Ambos propondrán a la Dirección Médica la adopción de medidas específicas para esa situación concreta. La Comisión de Obras aportará su conocimiento acerca del control del nivel de bioseguridad de las obras que se estén realizando en el hospital.
3. Si no hay evidencia de otros casos, continuar los procedimientos rutinarios encaminados a prevenir la AIN descritos previamente. (IB). Se pondrá énfasis en la información del personal sanitario, mediante seminarios o sesiones clínicas, con presentación del caso en cuestión y de las medidas necesarias en caso de aparecer nuevas infecciones.
4. Si hay evidencia de más casos de infección, realizar una **investigación ambiental** para determinar y eliminar el origen de la misma como se describe a continuación (IB):

   a. Muestreo ambiental adecuado de las fuentes sospechadas mediante cultivos cuantitativos de aire obtenidas con métodos volumétricos (IB)
   b. Comparación de la identidad genética de las cepas de Aspergillus aislados en las tomas ambientales con las procedentes de muestras clínicas (IB). Si estas técnicas no están disponibles se aconseja contactar con: Unidad de Micologia. Centro Nacional de Microbiología. Instituto de Salud Carlos III. Teléfono: 915097961.Fax: 915097966.
   c. Si se comprueba que el sistema de suministro de aire en las áreas con pacientes de alto riesgo no está en óptimas condiciones, se recomienda la utilización temporal de filtros HEPA portátiles, hasta que se disponga de habitaciones que reúnan las condiciones adecuadas para dichos pacientes. (II).
   d. Si se identifica el origen del brote de AIN, aplicar las medidas necesarias para eliminarlo del área de los pacientes de alto riesgo (IB).
   e. Si no se identifica el origen del brote de AIN, revisar las medidas de control de la infección nosocomial incluyendo aspectos de ingeniería del hospital, para identificar las áreas que necesiten ser corregidas o mejoradas (IB).

   Como norma general, no se debería clausurar el área, sino realizar las propuestas de mejora de forma inmediata (limpieza del área, cierre correcto de puertas y ventanas, disciplina del personal sanitario y visitantes, cambio y ajuste de filtros y limpieza de rejillas).

   Es difícil determinar un plazo para la finalización de la Alerta. Se debería considerar que no existe dicha situación cuando las condiciones ambientales estén dentro de los márgenes de seguridad recomendados y no se produzcan más casos de Aspergilosis con vínculo epidemiológico en un plazo razonable, según el criterio que establezcan conjuntamente para esa situación concreta el Servicio de Medicina Preventiva y la Comisión de infecciones. En caso de aparición de más casos fuera de dicho período, se debería poder descartar su vinculación con el último brote mediante tipificación de la cepa e investigación epidemiológica.

C. Acerca de modificar los factores de riesgo del huésped:

1. La administración de citoquinas, incluyendo factor estimulante de colonias de granulocitos y de macrófagos, acortan la duración y la intensidad de la neutropenia, **pero no hay datos que indiquen que reduce la AIN**. Por ello no se pueden realizar recomendaciones para el uso de los factores de crecimiento en la profilaxis de la AIN.
2. **No se recomienda la administración de antifúngicos para la prevención de la AIN en pacientes de alto riesgo.**

7. BIBLIOGRAFÍA

Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for prevention of nosocomial pneumonia. MMWR 1997 3; 46 (RR-1): 1-79.

Center for Disease Control and Prevention. Recommendations for prevention and control of nosocomial pulmonary aspergillosis. [fecha de acceso 5 de Abril de 2002]; URL disponible en: http://www.cdc.gov/ncidod/hip/pneumonia/2_asper.htm

Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing opportunistic infections among hematopoietic stem cell transplant recipients. MMWR 2000;49/No. (RR-10);1-95.

J. Gost, B. Bermejo, M. Rivero, M.J. Espatolero, I. Polo, J. Sáinz de Murieta. Vigilancia y control de las infecciones originadas por gérmenes oportunistas: Aspergilosis.; Anales del Sistema Sanitario de Navarra 2000 ; 23 Supl 2: 185 – 192.

P. Astier, J. Gost, J.M. Redín, A. Manrique, F.J. Lameiro, J.M. Echeverría. Programa de minimización de riesgos biológicos asociados a la infraestructura hospitalaria: funciones, actividades, responsabilidades. Anales del Sistema Sanitario de Navarra 2000; 23 Supl 2: 205 - 226.

Grupo de trabajo de la S.E. de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, INSALUD. Recomendaciones para la verificación de la bioseguridad ambiental respecto a hongos oportunistas. Madrid; Febrero 1999.

Unidad de Micología del Centro Nacional de Microbiología. Prevención y control de las Infecciones Nosocomiales causadas por Hongos Filamentosos. Madrid: Instituto de Salud Carlos III; 1998.

Nosocomial Invasive Fungal Infections: Johns Hopkins Hospital Definitions for Bone Marrow and Solid Organ Transplant, and Hematologic Malignancy Patients and High Risk Premature Infants. [fecha de acceso 8 de Abril de 2002]; URL disponible en: http://www.hopkins-heic.org/infectious_diseases/aspergillus/aspergillus-definition.htm

Cisneros JM. Aspergilosis nosocomial. En: Manual tecnico de bioseguridad ambiental en instalaciones sanitarias. (En prensa) Sevilla: Consejería de Salud; 1999.

Grupo de trabajo del SVEA. Protocolo de alerta epidemiológica en brotes por infección nosocomial. Sevilla: Consejería de Salud; 1999.

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA (no incluida)

ANEXO 2. TÉCNICA DE TOMA DE MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS AMBIENTALES.

<u>¿Cuándo realizar muestreo ambiental rutinario?</u>

Estaría indicado en caso de:

- Avería o limpiezas de mantenimiento del sistema de climatización.
- Humedades o goteras en el techo o paredes.
- Obras anexas a la zona de aislamiento.
- Previo a la puesta en marcha de una instalación.
- Tras la aparición de un caso de infección nosocomial por Aspergillus.

<u>Técnica de toma de muestras de aire.</u>

Método volumétrico (es el método de utilización preferente):

Se deben seguir de manera estricta las recomendaciones del fabricante a la hora de utilizar el equipo de toma de muestras ambientales.
La toma de muestras debe ser sistemática en los lugares elegidos. Se recomienda recoger muestra en las partes altas de la estancia, a la entrada del aire (permite evaluar la calidad del aire que entra) y de las partes bajas (aproximadamente a un metro de altura, que nos permitirá evaluar la remoción de esporas de las superficies horizontales y la entrada de éstas por puertas y ventanas).

En quirófanos el muestreo se realizará tras dos o tres horas de actividad quirúrgica y en habitaciones de hospitalización a cualquier hora del día.
Se utilizará un medio de cultivo selectivo para hongos. Se leerán tras 48 horas de incubación a 37ºC.

Método no volumétrico:

Consiste en la colocación de placas de Petri con medio de cultivo Sabouraud-dextrosa con cloranfenicol en 6 puntos del recinto donde se quiere realizar el muestreo ambiental. Se colocan siempre dos placas en cada punto de muestreo. Se leerán tras 48 horas de incubación a 37ºC.
De los 6 puntos, uno estará en la entrada del aire al recinto y el resto en el entorno del enfermo, a un metro de altura.
En quirófanos el muestreo se realizará tras dos o tres horas de actividad quirúrgica y en habitaciones de hospitalización a cualquier hora del día.
Se deben descartar los falsos positivos (placas contaminadas de origen) que suelen presentar crecimiento de colonias en sus bordes.